



Paired Observations Test

Pengantar Multivariat

Aisyah Gefira (2006572945)

Valery Ongso Putri (2006570965)

Univariate

Misalkan terdapat 2 sampel tidak independen karena terdapat natural pairing antara pengamatan y_i ke- i pada sampel pertama dan pengamatan x_i ke- i pada sampel kedua untuk semua i . Maka dari itu, sampel sering disebut sebagai **paired observations** atau **matched pairs**.

Kedua sampel yang diperoleh berkorelasi dan statistik uji dua sampel pada rumus (1) tidak sesuai karena sampel harus independen agar memiliki distribusi-t

$$t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{s_{pl} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad \dots (1)$$

Kurangi dua sampel menjadi satu dengan menggunakan selisih antara paired observation, seperti pada tabel dibawah ini (untuk dua treatment diterapkan pada subjek yang sama)

Pair Number	Treatment 1	Treatment 2	Difference
			$d_i = y_i - x_i$
1	y_1	x_1	d_1
2	y_2	x_2	d_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	y_n	x_n	d_n

Asumsi

1. y dan x berdistribusi bivariat normal dengan

$$\mu = \begin{pmatrix} \mu_y \\ \mu_x \end{pmatrix}, \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_y^2 & \sigma_{yx} \\ \sigma_{yx} & \sigma_x^2 \end{pmatrix}$$

2. $d_i = y_i - x_i$ is $N(\mu_y - \mu_x, \sigma_d^2)$.

Dimana $\sigma_d^2 = \sigma_y^2 - 2\sigma_{yx} + \sigma_x^2$.

Hipotesis

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

Two-tailed test $\rightarrow H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$

Lower tailed test $\rightarrow H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_0$

Upper-tailed test $\rightarrow H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_0$

Statistik Uji

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}},$$

Dimana,

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$s_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2.$$

Aturan Penolakan

H₀ ditolak jika

Two tailed-test:

$$t > t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \text{ atau } t < -t_{\frac{\alpha}{2}, n-1}$$

Lower tailed-test:

$$t < -t_{\alpha, n-1}$$

Upper tailed-test:

$$t > t_{\alpha, n-1}$$

Multivariate

Misalkan pasangan yang berdistribusi sampling, seperti pada kasus univariat, dengan p variabel pada setiap unit sampling. Maka y_i pada sampel pertama berpasangan dengan x_i pada sampel kedua, dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Pair Number	Treatment 1	Treatment 2	Difference $d_i = y_i - x_i$
1	y_1	x_1	d_1
2	y_2	x_2	d_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	y_n	x_n	d_n

Asumsi

Seperti univariat, tetapi matriks variable y dan x memiliki korelasi dan berdistribusi normal multivariat

$$\begin{pmatrix} \mathbf{y} \\ \mathbf{x} \end{pmatrix} \text{ is } N_{2p} \left[\begin{pmatrix} \boldsymbol{\mu}_y \\ \boldsymbol{\mu}_x \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \boldsymbol{\Sigma}_{yy} & \boldsymbol{\Sigma}_{yx} \\ \boldsymbol{\Sigma}_{xy} & \boldsymbol{\Sigma}_{xx} \end{pmatrix} \right]$$

Pengujian Hipotesis

$$H_0: \boldsymbol{\mu}_d = 0 \quad (\boldsymbol{\mu}_y = \boldsymbol{\mu}_x)$$

Dengan, $\boldsymbol{\mu}_d = E(\mathbf{y} - \mathbf{x}) = \boldsymbol{\mu}_y - \boldsymbol{\mu}_x$

didapat

$$\bar{\mathbf{d}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathbf{d}_i$$

$$\mathbf{S}_d = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\mathbf{d}_i - \bar{\mathbf{d}})(\mathbf{d}_i - \bar{\mathbf{d}})'$$

\mathbf{S}_d merupakan estimasi dari

$$\text{cov}(\mathbf{y} - \mathbf{x}) = \boldsymbol{\Sigma}_{yy} - \boldsymbol{\Sigma}_{yx} - \boldsymbol{\Sigma}_{xy} + \boldsymbol{\Sigma}_{xx},$$

Maka, \mathbf{S}_d ekuivalen dengan

$$\mathbf{S}_{yy} - \mathbf{S}_{yx} - \mathbf{S}_{xy} + \mathbf{S}_{xx}$$

Statistik Uji



$$T^2 = \bar{\mathbf{d}}' \left(\frac{\mathbf{S}_d}{n} \right)^{-1} \bar{\mathbf{d}} = n \bar{\mathbf{d}} \mathbf{S}_d^{-1} \bar{\mathbf{d}}$$

Untuk variabel individu, dapat menggunakan

$$t_j = \frac{\bar{d}_j}{\sqrt{\frac{s_{d,jj}}{n}}}, j = 1, 2, \dots, p$$

Aturan Penolakan

H_0 ditolak jika

$$T^2 > T_{\alpha; p; n-1}^2$$

Untuk variabel individu, H_0 ditolak jika

$$t_{\frac{\alpha}{2p}; n-1} \text{ atau } t_{\frac{\alpha}{2}; n-1}$$

Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (*Paired Sample T-Test*)

Christie E. J. C. Montolalu ^{1*}, Yohanes A.R. Langi ¹

¹Program Studi Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : christelly@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan dunia komputer dan teknologi informasi dewasa ini telah mempengaruhi pola kerja dan aktivitas setiap individu. Tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Guru-guru di zaman komputerisasi seperti sekarang ini dituntut untuk bisa melengkapi kemampuan diri dengan keterampilan komputer dan penggunaan teknologi informasi dalam proses pembelajaran dan juga dalam tugas-tugas administrasi. Namun, beberapa kendala termasuk di dalamnya usia yang tidak muda lagi, terkadang menjadi masalah bagi guru-guru untuk memanfaatkan komputer dan teknologi informasi dalam tugas-tugasnya. Di lain pihak, siswa SD zaman sekarang sudah tidak asing lagi dengan dunia komputer dan internet. Namun demikian, penggunaannya seringkali tidak terkontrol dan tidak tepat sasaran akibat kurangnya pemahaman dan kontrol dari lingkungannya, terlebih khusus di sekolah. Untuk menjawab permasalahan ini, tim akan melaksanakan pelatihan dan sosialisasi penggunaan komputer dan teknologi informasi bagi guru-guru dan siswa-siswa di SD GMIM Kinilow dan SD Katolik Kinilow. Kedua sekolah ini dipilih sebagai mitra antara lain karena perkembangan dunia komputer dan teknologi informasi di kedua sekolah ini cukup signifikan. Hal ini antara lain disebabkan lokasi kedua sekolah ini yang memudahkan berbagai akses dengan ibukota provinsi Sulawesi Utara.

INFO ARTIKEL

Diterima : 20 Maret 2018
Diterima setelah revisi : 27 Maret 2018
Tersedia *online* : 15 April 2018

Kata kunci:

Komputer,
Teknologi Informasi,
Uji-T berpasangan

Hipotesis

Tabel 1. Data nilai sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*).

Data Sebelum (<i>pretest</i>)	Data Sesudah (<i>posttest</i>)
50.00	70.00
55.00	73.00
55.00	82.00
45.00	79.00
48.00	77.00
60.00	80.00
53.00	75.00
47.00	72.00
52.00	68.00
62.00	92.00
57.00	76.00
43.00	72.00
49.00	68.00
54.00	71.00
56.00	70.00
61.00	90.00
41.00	69.00

Digunakan Paired Observations Univariate

H0: Kegiatan pelatihan keterampilan dasar komputer dan teknologi informasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan

H1: Kegiatan pelatihan keterampilan dasar komputer dan teknologi informasi memberikan pengaruh yang signifikan

Statistik Uji & Kesimpulan

Dari Tabel 4, didapatkan nilai $t = 16.183$
 Dengan $\alpha = 0.05$, didapat $t_{\text{tabel}} = 2.120$
 Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak

Dari Tabel 1, terlihat bahwa hasil test menunjukkan kenaikan nilai setelah dilakukan pelatihan. Artinya, pelatihan memberikan dampak yang positif

Kegiatan pelatihan keterampilan dasar komputer dan teknologi informasi dapat memberikan hasil yang positif bagi peserta.

Tabel 2. Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 sebelum	52.235	17	6.1900	1.5013
m	3		1	0
sesudah	75.529	17	7.1860	1.7428
h	4		8	8

Tabel 3. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 sebelum & sesudah	17	.615	.009

Tabel 4. Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 sebelum dan sesudah	-23.29412	5.93489	1.43937	-26.34546	-20.24278	-16.18316	16	.000

Referensi



Chriestie dan Yohanes. 2018. *Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test)*. *Jurnal Matematika dan Aplikasi deCartesiaN*, 07 (01): 44 -46.

Rencher dan William. 2012. *Methods of Multivariate Analysis 3rd Edition*. John Wiley & Sons, Inc: New Jersey.